

М.Ю. Третьяков, А.Е. Селютина, Н.В. Романенко

*НОЦ «Ботанический сад НИУ «БелГУ», ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ»
г. Белгород*

M.Yu. Tretyakov, A.E. Selutina, N.V. Romanenko

FSAEИHE «BNRU» Belgorod

E-mail: tretyakovmiy@gmail.com

**УРОВЕНЬ НАКОПЛЕНИЯ СУММЫ ХЛОРОФИЛЛА a+b
И ФЛАВОНОИДОВ В ЛИСТЬЯХ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СИРЕНИ,
ПОЛУЧЕННЫХ РАЗМНОЖЕНИЕМ *IN VITRO*
И ТРАДИЦИОННЫМ МЕТОДОМ**

**THE LEVEL OF ACCUMULATION OF THE AMOUNT
OF CHLOROPHYLL A + B AND FLAVONOIDS IN THE LEAVES
OF VARIOUS VARIETIES OF LILAC OBTAINED BY BREEDING
IN VITRO AND TRADITIONAL METHODS**

Резюме: в статье проанализирована зависимость уровня накопления суммы хлорофилла a+b от сортовой принадлежности растений сирени отечественной селекции, полученной размножением *in vitro* и традиционным методом. Показана возможность использования фотометрической диагностики для оценки сортовой чистоты сирени, полученной методом микроклонального размножения.

Ключевые слова: *уровень накопления хлорофилла, сирень, флавоноиды, азотный статус, сортовая чистота*

Summary: the article analyzes the dependence of the accumulation level of the sum of chlorophyll a + b on the varietal belonging of domestic selection lilac plants obtained by *in vitro* propagation and traditional methods. The possibility of using photometric diagnostics to assess the varietal purity of lilac obtained by the method of microclonal reproduction is shown.

Key words: *chlorophyll accumulation level, lilac, flavonoids, nitrogen status, varietal purity*

В настоящее время на рынке декоративных культур ощущается острая нехватка посадочного материала новых сортов сирени отечественной селекции. Данное явление обусловлено низкой скоростью размножения сортовых растений традиционными методами [6]. На помощь в решении этой проблемы приходят методы микроклонального размножения, использование которых обеспечивает высокое качество посадочного материала и быстрое увеличение количества сортовых растений [3].

Одним из ключевых факторов обуславливающих адаптацию растений является активность работы фотосинтетического аппарата. Накопление хлорофилла связано как с сортовыми особенностями (генетический компонент, обуславливает постоянство в пределах модификационной изменчивости) [5], так и воздействием факторов внешней среды (освещенность, количество влаги, уровень азотного питания растений) [2]. Питательные среды для культивирования *in vitro* содержат сахарозу, гормоны роста, эффект последствия которых пролонгирован во времени [1, 4]. Именно это определило цель настоящего исследования – сравнить уровень накопления суммы хлорофилла a+b и флавоноидов в листьях различных сортов сирени, полученных размножением *in vitro* и традиционным методом.

Методика исследований. В работе использовались растения вида Сирень обыкновенная (*Syringavulgaris*L.) семейства Маслиновые (Oleaceae) сорта 'День Победы', 'Оля', 'Михайло Ломоносов', 'Красная Москва'.

Разновозрастные взрослые растения были высажены в коллекции сирингария «Ботанического сада НИУ «БелГУ» 4.05.2018. Комплексное водорастворимое микроудобрение «Полигро Универсал 19-19-19» для полноценного и сбалансированного питания культур, повышения иммунитета растений и стрессоустойчивости вносилось 9.07.2019.

Микрорастения *in vitro* (посадочный материал нового поколения, обладающий рядом неоспоримых преимуществ по сравнению с растениями, полученными традиционными методами размножения (отводки, черенкование, прививка)), были пересажены 07.10.2018 в 3-х литровые горшки с торфом. Измерения уровня накопления суммы хлорофилла a+b и флавоноидов проводили в период с 1.08 по 07.08.2019 г. с использованием французского прибора Dualex 4 на 20 верхних листьях. Статистическую обработку данных проводили в Microsoft Excel 2007.

Результаты и обсуждение. В ходе проведенного исследования, было установлено, что накопление суммы хлорофилла a+b (рис. 1) на одном и том же уровне находилось у подрощенных микрорастений *in vitro* и взрослых растений только у одного из исследуемых сортов 'Оля' (необходимо отметить, что этот сорт ни разу не цвел). Самое высокое накопление хлорофиллов у сорта 'Оля' и сорта 'Красная Москва', но только у взрослых растений. У сортов сирени 'День Победы' и 'Красная Москва' накопление хлорофилла a+b достоверно выше у взрослых растений, чем у подрощенных микрорастений *in vitro*. Исключением из этого правила оказался сорт 'Михайло Ломоносов', уровень накопления хлорофилла a+b у взрослых растений которого ниже чем у подрощенных микрорастений *in vitro*. Такие результаты могут объясняться тем, что данный сорт активно цвел и это единственный из сортов с махровыми цветками. Следовательно, на образование цветков растением тратилось больше органических веществ, что и привело к снижению уровня накопления хлорофиллов у взрослых растений.

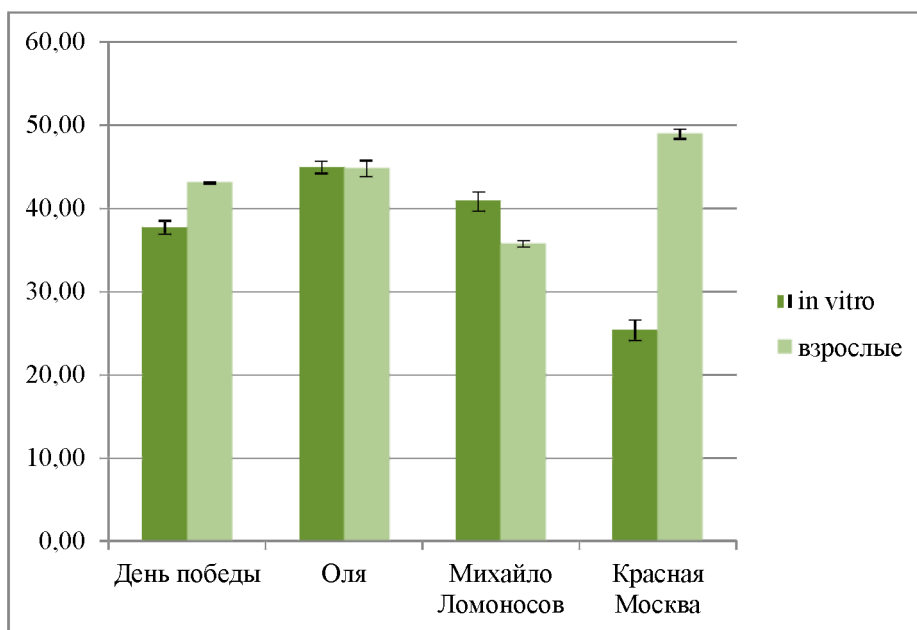


Рис. 1. - Уровень накопления суммы хлорофилла a+b мг/см²

Накопление флавоноидов (рис. 2) оказалось значительно выше у взрослых растений всех изученных сортов, чем у подрощенных микрорастений *in vitro*. Разница между уровнем накопления флавоноидов у подрощенных микрорастений *in vitro* и взрослых растений между сортами не сохранилась. Также необходимо отметить и тот факт, что разница в уровне накопления флавоноидов значительно выше между сортами у микрорастений *in vitro* нежели у взрослых растений.

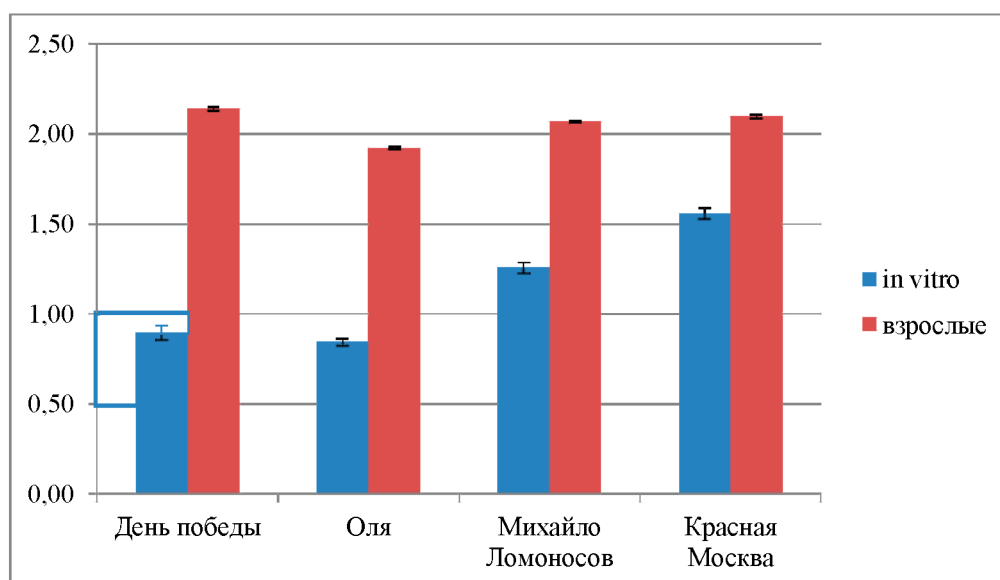


Рис. 2. - Уровень накопления флавоноидов мг/см²

Соотношение уровня накопления хлорофиллов a+b и флавоноидов свидетельствует о недостатке азотного питания растений [7]. Так микрклональные растения (рис. 3) имели существенно более высокий азотный статус по сравнению со взрослыми растениями, что объясняется

использованием для подращивания микрорастений *in vitro* питательных смесей, и только лишь в случае сорта 'Красная Москва' данная зависимость не сохранилась. Также можно отметить, что азотный статус подрощенных микрорастений *in vitro* данного сорта был самым низким.

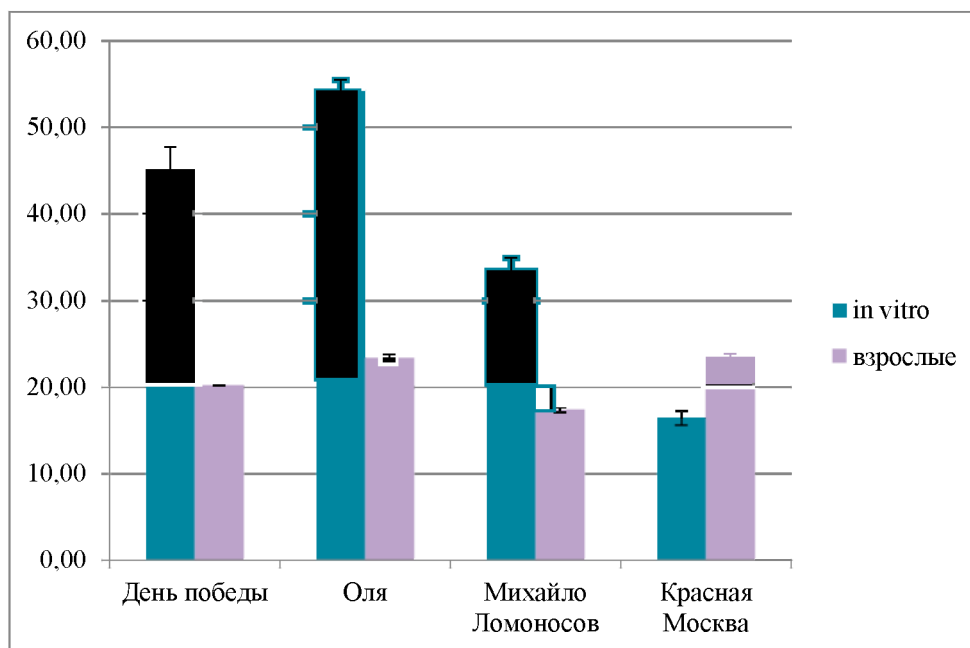


Рис. 3. - Уровень азотного статуса в единицах измерения прибора Dualex

Таким образом, проведенное исследование позволяет наметить следующие тенденции к изучению уровня накопления хлорофилла a+b и флавоноидов у сортовой сирени:

1. Накопление хлорофилла a+b между подрощенными микрорастениями *in vitro* сортовой сирени, достоверно отличается, что позволяет рекомендовать использование фотометрической диагностики для оценки сортовой чистоты. У взрослых растений накопление хлорофилла a+b в большей степени определяется условиями внешней среды, что не позволяет использовать этот подход для определения сорта.

2. Накопление флавоноидов у подрощенных микрорастений *in vitro* и взрослых растений достоверно отличается по сортам, однако при сравнении данной характеристики у взрослых растений и подрощенных микрорастений *in vitro*, несмотря на сохранение динамики накопления по сортам разница в накоплении существенно выше. То есть количественное накопление флавоноидов в микрочнонально полученных растениях значительно отличается от накопления флавоноидов у взрослых растений, что может быть обусловлено более активными ростовыми процессами, протекающими в растениях, полученных микрочнонально за счет используемых стимуляторов роста и низким уровнем накопления флавоноидов.

Список использованных источников

1. Ахметова А.Ш., Байбурина Р.К., Миронова Л.Н. Влияние регуляторов роста на регенерационную способность тканей органов тюльпана в культуре *in vitro*. Агрехимия. 2010. № 7. С. 33-40.
2. Джибладзе Т.Г., Полесская О.Г., Алехина Н.Д., Егорова Е.А., Бухов Н.Г. Редокс-состояния фотосистем I и II при освещении листьев проростков пшеницы, выращенных при различных условиях азотного питания Физиология растений. 2005. Т. 52. № 2. С. 165-171.
3. Емельянова И.С., Большакова Е.В. Микрклональное размножение как способ сохранения редких и исчезающих видов орхидных в культуре *in vitro*/ в сборнике: Актуальные исследования в области биологии и смежных наук Материалы Всероссийской научной конференции. Редколлегия: Н.В. Жукова, О.Г. Гришуткин. 2018. С. 33-38.
4. Иванова-Ханина Л.В. Влияние гормонального состава питательной среды на ризогенез малины *in vitro*/ Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 55. С. 85-89.
5. Кононенко Л.А., Скотников В.П., Скотникова Л.П., Мельников В.И., Числова Л.С. Сортвые особенности накопления хлорофилла у озимой пшеницы при воздействии производных янтарной кислоты / Химия и химическое производство № 4. 2010. С. 62-65.
6. Тятюшкина Т.А. Повышение выхода посадочного материала сирени при размножении. Автореф.дисс... канд. с.-х. наук. 2007. - 24 с.
7. Demotes-Mainard, S., Boumaza, R., Meyer, S., Cerovic, Z.G. Indicators of nitrogen status for ornamental woody plants based on optical measurements of leaf polyphenolics and chlorophyll contents. Sci. Hort. 115.2008. P. 377-385.